

# Efecto de la temperatura y el cuidado materno sobre el desarrollo embrionario del pulpo común (*Octopus vulgaris*).

M. Nande<sup>1</sup>, C. Rosas<sup>2</sup>, J. Iglesias<sup>3</sup> y P. Domingues,<sup>3</sup>

Universidad de Vigo, <sup>1</sup>Departamento de Bioquímica, Genética e Inmunología, 36310, Vigo. E-mail: mnande@uvigo.es.

<sup>2</sup>Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación, Facultad de Ciencias 10 UNAM, Puerto de Abrigo s/n Sisal, Yucatán, México

<sup>3</sup>Instituto Español de Oceanografía. Centro Oceanográfico de Vigo. Apartado 1552, 36200 Vigo

## Summary.

This work presents a study on the effects of two temperatures (14°C and 18°C) and incubation (artificial vs. female care) on the embryonic development of *Octopus vulgaris*. Results showed that type of incubation does not affect the embryonic development. For that reason data obtained from embryos incubated both artificial and by female were grouped. Temperature had a marked effect on embryonic development time of *O. vulgaris*. At 18°C, embryonic development was of 40 days, while at 14°C it was of 64 days. Temperature of 14 and 18°C were in the tolerance range of the species without affecting the morphological characteristics of hatchlings. Results showed that temperature modulated in a different form the embryonic development, at least until stage XV where embryos maintained at 18°C showed values of eggs and embryo length lower than observed in embryos maintained at 14°C. the fact that there were no differences between hatchlings maintained at both experimental temperatures demonstrates that *O. vulgaris* embryos can be favored if spawn occurs at relatively low but increasing temperatures, which contributes to a shorter planktonic life that will impact into the settle.

## Resumen.

En este trabajo se realizó el estudio sobre el desarrollo embrionario del pulpo común a 14°C y a 18°C y el efecto del cuidado materno. Los resultados muestran que la temperatura tiene un efecto marcado en el tiempo de desarrollo y que el cuidado materno no afecta al desarrollo embrionario. A 18°C el tiempo de desarrollo fue de 40 días y a 14°C el tiempo de desarrollo fue de 64 días. A 18°C, se alcanzaron los estadios de Naef antes que a 14°C. Del mismo modo, el índice de desarrollo (DI) indica que características de diferenciación embrionaria fueron alcanzadas siempre antes a 18°C que a 14°C. Al final del desarrollo embrionario, no hubo diferencias en la longitud del huevo, para los dos supuestos. Sin embargo, el aumento de longitud del huevo fue más evidente y visible cuando el embrión se comenzó a formar y con valores mayores a 14°C que a 18°C. La longitud de embriones, la longitud del brazo, el diámetro del ojo, el peso del vitelo y el peso del huevo fue similar ( $p > 0,05$ ) para ambas temperaturas, independientemente del cuidado materno, al final del período de desarrollo embrionario. Del mismo modo, no hubo diferencias en el peso ni en embriones ni en paralarvas recién eclosionadas a las dos temperaturas ni con cuidado materno ni sin el.

## Justificación

El pulpo común es una de las especies de cefalopodos mejor descrito en la bibliografía (Mangold, 1983). El ciclo embrionario fue estudiado y descrito por Naef (1923, 1928) y posteriormente descrito por Boleztky (1987). Tras la eclosión se realizaron estudios de cultivo larvario con diferentes dietas y sobre la alimentación endotrófica y exotrófica de las larvas y sus necesidades nutricionales (Iglesias *et al.* 2004). Como afecta el cuidado materno y la temperatura en la viabilidad de las puestas de pulpo son factores muy poco analizados y que pueden ser determinantes a la hora de rentabilizar su cultivo. Hay pruebas de que la temperatura modula el crecimiento del embrión con diversas consecuencias para las características de las paralarvas recién eclosionadas. En este trabajo se aportan datos concluyentes sobre estos parámetros que pueden ser de gran utilidad a escala semi-industrial.

## Material y métodos

Seis hembras y dos machos fueron capturados y aclimatados hasta la puesta. Una vez que se observó que dos hembras se mantuvieron dentro de su refugio de PVC sin alimentarse, se introdujeron en dos tanques más pequeños (1,0 m L x 1,0 m W), con 0,35 m de profundidad del agua y circuito abierto. Las temperaturas experimentales fueron de  $14 \pm 0,5^\circ \text{C}$  y  $18 \pm 1,0^\circ \text{C}$ . Se seleccionaron 10 racimos para cada temperatura que fueron suspendidos dentro de cada tanque con una suave aireación, sin cuidado maternal y otros 10 que fueron marcados y colocados junto a la puesta mantenida con cuidado maternal. Las etapas de desarrollo embrionario se determinaron de acuerdo a Naef (1928). Midiendo la longitud del huevo, la longitud del manto, la longitud del brazo, se calculó el índice de desarrollo (DI) para relacionar las etapas embrionarias con el tiempo del experimento:  $DI = NS / Et$ , donde NS es la etapa Naef (1928) y Et es el tiempo experimental. Los cambios durante el desarrollo de *O. vulgaris* a diferentes temperaturas se obtuvieron de Mangold y Boleztky (1973); (Iglesias, Otero *et al.* 2004).

## Resultados y Discusión.

La temperatura tuvo influencia en el tiempo de desarrollo así como en la aparición de los diferentes estadios de Naef (Figura 1) siendo esta de 40 días a 18°C y de 64 días a 14°C. Estos resultados encajan con estudios realizados por otros autores Mangold (1983).

La proporción del brazo con respecto a la longitud total es un 21% mayor a 14°C que a 18°C en los primeros estadios, por lo que las bajas temperaturas favorecen el desarrollo muscular.

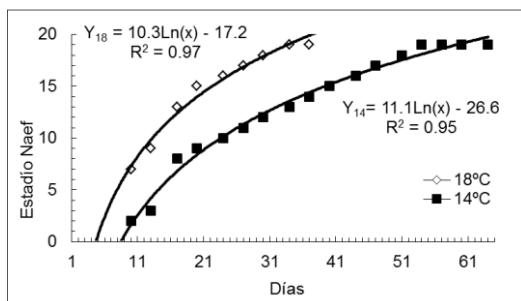


Fig. 1. Estadios de Naef a 14°C y 18°C.

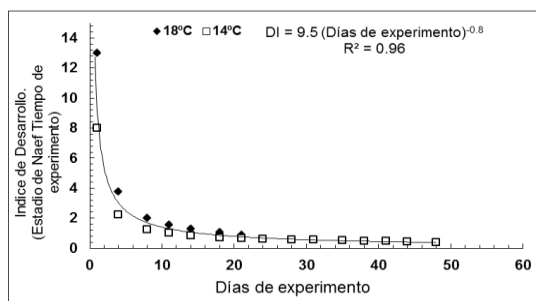


Fig. 2. Índice de Desarrollo en días de experimento.

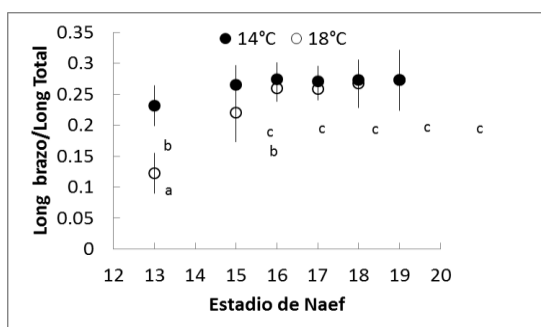


Fig. 3. Longitud del brazo respecto a longitud total durante los estadios de Naef.

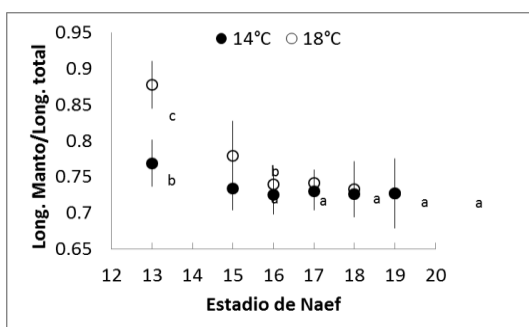


Fig. 4. Longitud del manto respecto a la longitud total durante los estadios de Naef.

## Bibliografía.

- Boletzky, S.v. 1987. Juvenile behaviour. In Cephalopod life cycles, vol 2. (Ed. by P.R. Boyle). Academic Press, London, pp 45-60.
- Iglesias J., Otero J.J., Moxica C., Fuentes L. & Sanches F.J. 2004. The completed life cycle of the octopus (*Octopus vulgaris*, Cuvier) under culture conditions: paralarval rearing using *Artemia* and zoeae, and first data on juvenile growthup to eight months of age. *Aquaculture International* 12, 481-487
- Naef, A. 1928. Die cephalopodan. Fauna and Flora des Golfes von Naepel 35(B),1-357.
- Mangold, K. & Boletzky, S.v. 1973. New data on reproductive biology and growth 474 of *Octopus vulgaris*. *Marine Biology* 19, 7-12
- Mangold, K. 1983. *Octopus vulgaris*. In: P.R. Boyle (Ed.). Cephalopod life cycles. Vol. I. Species accounts. Academic Press, London, pp.335-364.

## Agradecimientos.

Estudio financiado por el proyecto OCTOPHIS del gobierno de España.